LAPORAN PENELITIAN PEMULA

BIDANG ILMU KELEMBAGAAN DAN SISTEM INFORMASI

UJI UNJUK KERJA SISTEM BASIS DATA PERCONA

(Studi kasus Universitas Terbuka)

Fanny Tiandi, S. Kom 19870902 201012 2 006

Mira Aryani, S. Kom 19860401 200912 2 007

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul

a. Judul Penelitian	:	Uji Unjuk Kerja Sistem Basis Data Percona
b. Bidang Penelitian	:	Pranata Komputer
c. Klasifikasi Penelitian	:	Penelitian Pemula

2. Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar	:	Fanny Tiandi
b. NIP	:	19870902 201012 2 006
c. Golongan Kepangkatan	:	Pranata Muda/IIIa
d. Jabatan Akad./Unit Kerja	:	Staff IT / Pusat Komputer
e. Anggota Peneliti		
Jumlah Anggota	:	1 orang
Nama Anggota/Unit Kerja	:	Mira Aryani / Layanan Bantuan Belajar

3. Waktu Penelitian

a. Periode Penelitian	:	Maret s/d November 2014
b. Lama Penelitian	:	8 bulan

4. Sumber Biaya Penelitian :

Mengetahui:
Penjabat Pusat Komputer,

Dra. Dyah Paminta Rahayu, M.Si
NIP 19641208 199103 2 001

Pondok Cabe, November 2014
Ketua Peneliti,

Fanny Tiandi, Skom
NIP 19870902 201012 2 006

Menyetujui:
Ketua LPPM,

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TERBUKA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Ir. Kristanti Ambar Puspitasari, M.Ed, Ph.D
NIP 19610212 1986030 2 001

Daftar isi

LAPORAN PENELITIAN PEMULA 1

BIDANG ILMU KELEMBAGAAN DAN SISTEM INFORMASI 1

Daftar isi 2

BAB I 5

PENDAHULUAN 5

1.1 Latar Belakang Masalah 5

1.2 Ruang Lingkup 6

1.3 Tujuan Penulisan 7

1.4 Manfaat Penelitian 7

Bab II 8

Tinjauan Pustaka 8

2.1 Basis Data 8

2.2 Mysql 9

2.3 Percona 10

BAB III 12

METODE PENELITIAN 12

3.1 Metode Penelitian 12

3.2 Bahan 13

3.3 Tempat dan waktu penelitian 14

3.3.1 Tempat Penelitian 14

3.3.2 Waktu penelitian 14

3.4 Teknik Pengumpulan Data 14

3.5 Analisis Data serta Interpretasi Hasil 15

BAB IV 16

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN 16

4.1 Hasil Penelitian 16

4.1.1 Ujicoba eksport data 16

4.1.2 Ujicoba cluster 17

4.1.3 Ujicoba Query 18

4.1.4 Ujicoba pada saat dua node di eksport dan melakukan query 27

4.1.5 Ujicoba satu node di eksport dan tiga node melakukan query 29

1.2 Pembahasan 31

4.2.1 Pada saat melakukan eksport data yang berhasil di eksport adalah : 31

4.2.2 Pada saat melakukan query dihasilkan data sebagai berikut : 32

1.3 Simpulan 33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin berkembangnya teknologi saat ini maka kebutuhan penyimpanan data dalam skala yang besar sangat dibutuhkan. Hal tersebut juga terjadi pada Universitas Terbuka (UT) yang memiliki lebih dari enam ratus ribu mahasiswa baik yang aktif ataupun tidak aktif. Situasi ini menuntut agar UT memiliki perangkat Basis data yang memadai dan handal karena peranannya yang penting. Banyak Basis data dengan kualitas cukup baik dan handal yang tersedia di pasaran; sebagian bersifat komersial seperti Oracle, Sybase namun beberapa berlisensi GPL (General Public License). seperti MySQL, PostgreSQL dan sebagainya.

MySQL dikembangkan sekitar tahun 1994 oleh sebuah perusahaan pengembang software dan konsultan Basis data bernama MYSQL AB yang berada di Swedia. Waktu itu perusahaan tersebut masih bernama TcX DataKonsult AB, dan tujuan awal dikembangkannya MySQL adalah untuk mengembangkan aplikasi berbasis web pada client dengan inisiatornya bernama Michael "Monty" Widenius. Beberapa saat yang lalu, MySQL dibeli oleh Sun Microsystem namun dikembangkan oleh komunitas yang kemudian di akuisisi oleh Oracle menjadi berbayar. Oleh karena itu pendiri dan pengembang MySQL membuat turunanya yaitu Percona.

Percona merupakan turunan dari MySQL dan sudah di unduh lebih dari 1.400.000 kali. Percona didasarkan pada Percona XtraDB Storage Engine, versi yang disempurnakan dari mesin penyimpanan InnoDB untuk MySQL dan MariaDB. Percona merupakan perangkat lunak yang dapat dengan bebas digunakan tanpa harus membayar yang menawarkan terobosan kinerja, skalabilitas, serta fitur –fitur. Berdasarkan versi terbaru dari MySQL dan beberapa penambahan yang mencakup fitur –fitur yang hanya ditemukan di MySQL Enterprise Edition.

Percona adalah sebuah perusahaan perangkat lunak open source yang mengkhususkan diri dalam MySQL Support, Konsultasi, Managed Services, dan Pelatihan. Perusahaan ini

didirikan pada tahun 2006 oleh Peter Zaitsev dan Vadim Tkachenko dan berkantor pusat di Durham, North Carolina. Perusahaan ini meluncurkan Layanan Backup MySQL di bulan Juni 2014 sebagai bagian dari Layanan yang Dikelola. Percona Xtra Backup dan Percona Toolkit kompatibel dengan My SQL Server Percona dan Maria DB. Percona Xtr DB Cluster adalah solusi open source yang kuat untuk meningkatkan kinerja MySQL. Keunggulan dari Percona adalah mengurangi biaya, menjadi lebih lincah dan mengakses keahlian yang mendalam dan wawasan dalam My SQL dan seluruh aplikasi stack.

Untuk mendapatkan *high availability* dan *scalability* maka digunakanlah sistem clustering, dimana beban kerja server akan dibagi-bagi didalam satu cluster. Tidak hanya sampai disitu, dengan tekhnologi clustering memungkinkan membuat beberapa cluster didalamnya kemudian membagi beban pekerjaan yang berbeda di tiap cluster yang ada. Tehnik ini dapat meningkatkan skalabilitas sebuah Basis data.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan uji performa Percona dalam kaitanya bahwa Percona akan digunakan sebagai Basis data engine untuk Student Record System (SRS) dalam rangka kegiatan Grand Design ICT UT dengan cara melakukan uji coba pada basis data Percona.

1.2 Ruang Lingkup

Penelitian/pengujian ini dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan 4 PC dengan 3 PC digunakan untuk *clustering*, dan 1 PC digunakan untuk Load Balancer.
2. Dengan status 4 PC tersebut terhubung dalam 1 jaringan,
3. Menguji performa Percona,
4. Basis data engine Percona di dalam sistem cluster , terdapat pembatasan masalah, antara lain :

a. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan data terus-menerus dimasing-masing *node clustering*,

b. Pengujian dilakukan dengan mematikan salah satu node kemudian mengirimkan data ke node yang lain. Untuk menguji apakah proses clustering tetap berjalan ketika node di hidupkan kembali.

c. Melakukan beberapa Query dan mencatat waktu prosesnya.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian adalah untuk menguji performa Basis data engine Percona dengan sistem cluster apakah dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu dilakukan ujicoba dengan cara melakukan pengiriman data dan query data.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat diketahui kemampuan dan ketahanan Percona dalam menerima, menulis data pada sistem Basis datanya,
2. Dapat diketahui kecepatan dalam melakukan penulisan dan pembacaan data,
3. Dapat diketahui kemampuan dalam menangani *record* yang banyak,
4. Dapat diketahui kemampuan dalam menangani *record* yang panjang.

Bab II

Tinjauan Pustaka

2.1 Basis Data

Database Management System (DBMS) adalah kumpulan data yang disimpan di dalam komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Basis data digunakan untuk menyimpan informasi atau data yang terintegrasi dengan baik di dalam komputer.

Menurut Connolly dan Begg(2010, p.65), bahwa Basis data adalah kumpulan data yang saling terhubung secara logis dan deskripsi dari data tersebut, dirancang untuk menemukan informasi yang dibutuhkan oleh sebuah organisasi. Dalam merancang Basis data, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah efisiensi. Banyaknya data yang redudansi dapat mengurangai efisiensi pada Basis data sehingga perlu dilakukan normalisasi. Basis data ini digunakan tidak hanya oleh satu orang maupun satu departemen, Basis data dapat digunakan oleh seluruh departemen dalam perusahaan. Basis data ini akan menjadi sumber data yang digunakan secara bersama dalm perusahaan. Hal ini kembali ditegaskan oleh Connolly dan Begg (2010, p.65), Basis data tidak lagi dimiliki oleh satu departemen tetapi sumber perusahaan yang saling berbagi.

Untuk mengelola Basis data diperlukan suatu perangkat lunak yang disebut DBMS. DBMS merupakan suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan user (pengguna) untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses Basis data secara praktis dan efisien. Dengan DBMS, user akan lebih mudah mengontrol dan memanipulasi data yang ada. Sedangkan RDBMS atau Relationship Basis data Management System merupakan salah satu jenis DBMS yang mendukung adanya relationship atau hubungan antar tabel. Disamping RDBMS, terdapat jenis DBMS lain, misalnya Hierarchy DBMS, Object Oriented DBMS, dsb.

2.2 Mysql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (DBMS) yang multithread, dan multi-user. MySQL adalah implementasi dari RDBMS. MySQL dibuah oleh TcX dan telah dipercaya mengelola system dengan 40 buah Basis data berisi 10.000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris.

MySQL AB merupakan perusahaan komersial Swedia yang mensponsori dan yang memiliki MySQL. Pendiri MySQL AB adalah dua orang Swedia yang bernama David Axmark, Allan Larsson dan satu orang Finlandia bernama Michael "Monty". Setiap pengguna MySQL dapat menggunakannya secara bebas yang didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*) namun tidak boleh menjadikan produk turunan yang bersifat komersial.

Pada saat ini MySQL merupakan Basis data server yang sangat terkenal di dunia, semua itu tak lain karena bahasa dasar yang digunakan untuk mengakses Basis data yaitu SQL. SQL (*Structured Query Language*) pertama kali diterapkan pada sebuah proyek riset pada laboratorium riset San Jose, IBM yang bernama system R. Kemudian SQL juga dikembangan oleh Oracle, Informix dan Sybase. Dengan menggunakan SQL, proses pengaksesan Basis data lebih user-friendly dibandingan dengan yang lain, misalnya dBase atau Clipper karena mereka masih menggunakan perintah-perintah pemrograman murni.

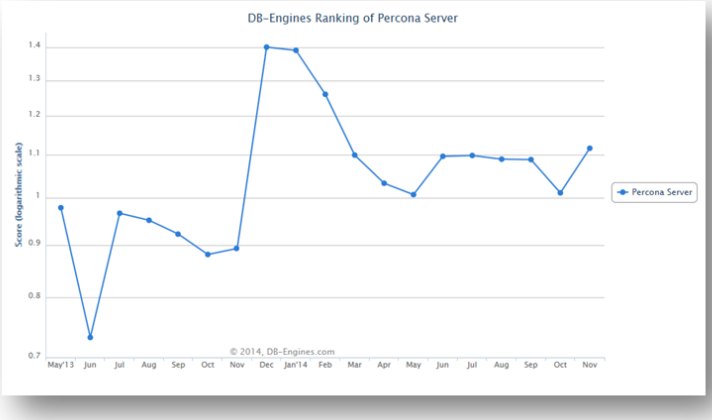
Keunggulan MySQL :

- Program yang *multi-threaded*, sehingga dapat dipasang pada server yang memiliki mulit-CPU,
- Didukung bahasa pemrograman umum seperti C, C++, Java, Perl, PHP, Python, TCL, APls dls,
- Bekerja pada berbagai platform,
- Memiliki jenis kolom yang cukup banyak sehingga memudahkan konfigurasi system Basis data,
- Memiliki jenis kolom yang cukup banyak sehingga memudahkan konfigurasi system Basis data,
- Memiliki system sekuriti yang cukup baik dengan verifikasi host,

- Mendukung ODBC untuk OS Microsoft Windows,
- Mendukung *record* yang memiliki kolom dengan panjang tetap,
- Software yang berlisensi GPL,
- Saling terintegrasi dengan PHP.

2.3 Percona

Percona adalah sebuah perusahaan perangkat lunak open source yang mengkhususkan diri dalam MySQL Support, Konsultasi, Managed Services, dan Pelatihan. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2006 oleh Peter Zaitsev dan Vadim Tkachenko dan berkantor pusat di Durham, North Carolina. Perusahaan ini meluncurkan Layanan Backup MySQL di bulan Juni 2014 sebagai bagian dari Layanan yang Dikelola. Percona Xtra Backup dan Percona Toolkit kompatibel dengan MySQL Server Percona dan Maria DB. Percona Xtr DB Cluster adalah solusi open source yang kuat untuk meningkatkan kinerja MySQL. Keunggulan dari Percona adalah mengurangi biaya dan lebih handal. Pada September 2014 Percona mengumumkan bahwa saat ini mereka sudah mulai mendukung *OpenStack* yang akan diluncurkan pada 2015 mendatang.



Gambar 2.1. Grafik ranking Pecona
Sumber : http://db-engines.com/en/ranking_trend/system/Percona+Server

OpenStack adalah sebuah platform awan (*Cloud*) yang terdiri dari software-software bebas dan terbuka untuk menyediakan basis mejalankan awan IaaS (Infrastructure as a Service), baik pribadi maupun umum yang dapat digunakan untuk keperluan penyimpanan berupa sumber daya untuk komputasi dan penyimpanan data dalam bentuk mesin virtual.

Commented [M1]: https://gudanglinux.wordpress.com/tag/openstack/

Percona telah bekerja keras untuk meningkatkan produk perangkat perangkat lunak open source dalam ekosistem OpenStack. Percona XtraDB Cluster, Percona Toolkit untuk MySQL dan Percona XtraBackup yang saat ini sudah termasuk dalam Ubuntu versi 14.04 LTS(Long Term Support). Percona XtraDB Clster juga disertifikasi untuk Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform (RHEL OSP). Ubuntu dan Red Hat adalah distribusi linux yang paling banyak digunakan untuk OpenStack, dan menjamin pengguna dapat menerapkan strategi MySQL mereka pada platform ini menggunakan perangkat lunak Percona.

Seperti dikutip dari Peter Zaitsev, Co-founder dan CEO dari Percona bahwa Openstack adalah teknologi dasar untuk pribadi atau umum dalam penyebaran penggunaan teknologi awan (Cloud). MySQL adalah jantung dari OpenStack dan kami berkomitmen untuk menyediakan keahlian kami dalam MySQL untuk membantu dan membuat pengguna lebih sukses. Kami juga berkomitmen untuk memainkan peran dalam evolusi OpenStack dan menyediakan dukungan bagi pelanggan kami yang perlu mengoptimalkan kinerja.

Commented [M2]: http://www.nctechnews.com/2014/10/percona-expands-support-for-openstack.html

Commented [YS3R2]:

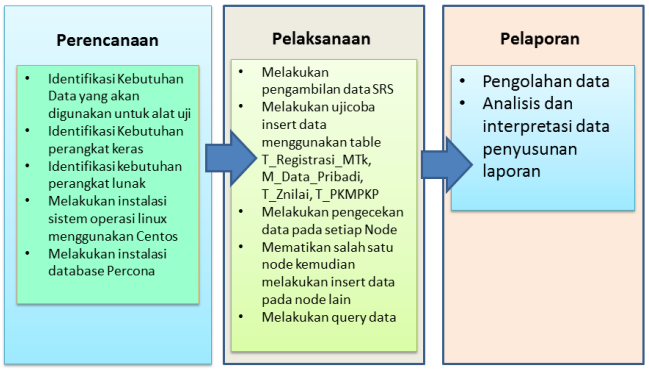
Gambar 2.2. Pengguna Percona

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan data SRS (Student Record System) dengan tahapan sebagai berikut :



Bagan 3.1 Tahapan penelitian

Pada tahapan perencanaan sebelum melakukan ujicoba terlebih dahulu mempersiapkan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan. Perangkat keras yang digunakan adalah Processors 2cores, hardisk 100GB, Memory 2.00GB, CD Room. Perangkat lunak yang digunakan untuk ujicoba adalah MySQL Benchmark dan HeidiSQL. Untuk system operasinya adalah CentOS release 6.5. Data yang digunakan untuk ujicoba adalah data mahasiswa UT yang terdapat di SRS Non Pendas dan TTM Pusat.

Pada tahapan pelaksanaan dilakukan ujicoba dengan cara insert data kedalam database percona kemudian mencatat kecepatan waktu serta kesamaan jumlah data dari table aslinya. Kemudian apabila didapati data yang telah diinsert sama dengan aslinya, maka dilakukan ujicoba dengan cara mematikan salah satu node. Setelah salah satu node dimatikan, dilakukan insert ulang pada node yang lain kemudian node dihidupkan kembali untuk mengetahui apakah system cluster percona berjalan dengan baik. Apabila terjadi sinkronisasi data antara node yang semula dimatikan dengan node yang dilakukan insert data, artinya system cluster berjalan.

Uji coba basis data adalah teknik pengujian database yang melibatkan aliran data dalam jumlah banyak. Terdapat dua buah skenario dalam melakukan pengujian database yakni melakukan penyisipan sejumlah besar data dan membaca kembali hasil data yang telah disisipkan. Uji coba basis data merupakan alat uji stress dari sebuah Database Engine, bukan alat uji untuk mengukur kinerja yang kompleks dari sebuah Database Engine. Yang diukur melalui pengujian ini adalah kecepatan penyisipan data, kecepatan membaca data dan ukuran database setelah proses penyisipan dan pembacaan data selesai.

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Data SRS Non Pendas dan TTM Pusat.

Table Yang Digunakan
T_Registrasi_MTK
M_Data_Pribadi
T_Nilai
T_jawaban
M_Mata_Kuliah
T_Jawaban
TMP_Load_Jawaban
T_Yudisium
M_SK_Dekan
M_SK_Rektor
T_Latar_Belakang
M_UPBJJ
M_Pendidikan
M_Program_Studi
M_Jurusan_Asal
T_Alih_Kredit_Header
T_Alih_Kredit_Detail
T_Registrasi_UKT
T_Beasiswa
T_Znilai
T_PKMPKP

Tabel 3.1
Tabel yang digunakan

Terdapat tiga buah node.

Node	IP
Node 1	172.16.58.235
Node 2	172.16.58.236
Node 3	172.16.58.237
HA Proxy Load Balancer	172.16.58.82

Tabel 3.1
Tabel yang digunakan

Dalam penelitian ini digunakan 4 PC Server dimana 1 PC Server digunakan sebagai HA Proxy Load Balancer dan 3 PC Server sebagai node database server. Berikut adalah spesifikasi Komputer yang digunakan:

1) HA Proxy Load balancer
   Prosessor : 1 x Intel(R) Xeon®CPU E5-2620 @ 2GHz
   Memori : 512 MB Memory
   Harddisk : 100 GB
   NIC : 1 x Broadcom 10GB
   OS : Linux Centos 6.5 X64
   Software : HA Proxy

2) Database Server
   Prosessor : 1 x Intel(R) Xeon®CPU E5-2620 @ 2GHz
   Memori : 1,5 GB Memory
   Harddisk : 100 GB
   NIC : 1 x Broadcom 10GB
   OS : Linux Centos 6.5 X64
   Software : Percona Server Xtra Backup Cluster

3.3 Tempat dan waktu penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah di Universitas Terbuka.

3.3.2 Waktu penelitian

Penelitian dilakukan sejak bulan Maret hingga November 2014.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Insert data dilakukan dengan cara mentransfer langsung dari SRS ke Percona menggunakan MySQL Workbench, HeidiSQL dan juga menggunakan SQL Anywhere11.

3.5 Analisis Data serta Interpretasi Hasil

Analisis data dilakukan dengan cara :

1. Pengumpulan data
   Pengumpulan data dalam hal ini berupa data-data dari hasil ujicoba.
2. Reduksi data
   Setelah data terkumpul dari hasil uji coba kemudian diklasifikasikan dan membuang data-data yang tidak diperlukan sehingga dihasilkan data-data yang diperlukan
3. Penyajian data
   Data yang sudah diklasifikasikan kemudian disajikan dalam bentuk gambar serta tulisan deskriptif agar mudah dipahami dan ditarik kesimpulan.
4. Kesimpulan atau verifikasi
   Hasil penelitian yang telah terkumpul dan terangkum kemudian dicocokan dengan reduksi data dan penyajian data, agar kesimpulan yang dihasilkan dapat disepakati untuk ditulis sebagai laporan[1].

Penelitian ini akan menghasilkan data mengenai hasil unjuk kerja dari sistem basis data Percona, yang meliputi kecepatan penyisipan data, kecepatan membaca data dan kesesuaian data diantara node-node yang ada.

BAB IV

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Ujicoba eksport data

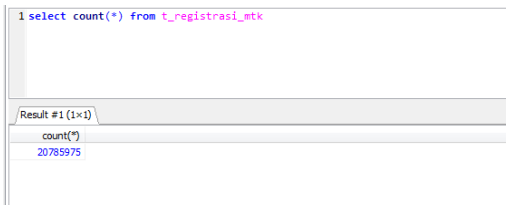
Percobaan pertama melakukan eksport DBA.M_DATA_PRIBADI dan DBA.T_REGISTRASI_HEADER. Eksport data dilakukan dari Sybase menuju Percona pada node 1. Eksport data ini memakan waktu lebih dari 1 jam dikarenakan jumlah data yang banyak. Pada percobaan pertama data DBA.M_DATA_PRIBADI selalu gagal sehingga diputuskan hanya data yang masa 2014.2, sedangkan DBA.T_REGISTRASI_HEADER berhasil. Hasil yang didapat adalah terbentuk Struktur Table dan records yang berjumlah :

Table	Records
DBA.M_DATA_PRIBADI	758.464
DBA.T_REGISTRASI_HEADER	2.605.692

Table 4.1 nama tabel dan jumlah records

Kemudian dilakukan pengecekan ke node 2 dan node 3 apakah Table yang sama juga terbentuk dan dalam jumlah records yang sama. Ditemukan hasil yang sama diantara ketiga node tersebut.

Dilakukan kembali eksport data menggunakan SQL Anywhere 11 untuk DBA.T_REGISTRASI_MTK dengan jumlah record 20.785.975. Waktu yang dibutuhkan adalah lebih dari 5 jam.

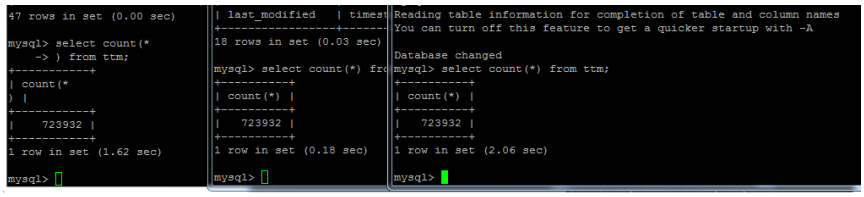


Gambar 4.1 Hasil eksport T_Registrasi_Mtk

Setelah berhasil melakukan ujicoba eksport data selanjutnya dilakukan eksport data pada table seperti DBA.T_NILAI, T_PKMPKP, M_DATA_PRIBADI dsb. Kemudian dilakukan eksport table-table yang digunakan pada SRS Non Pendas yang memakan waktu kurang lebih selama dua minggu.

4.1.2 Ujicoba cluster

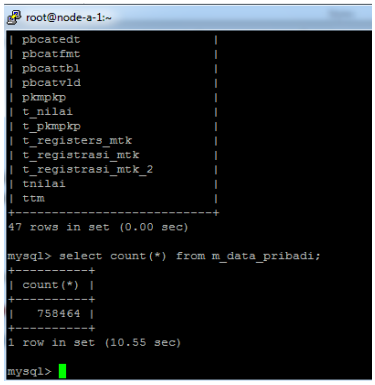
Tidak hanya melakukan eksport dalam kondisi ketiga node sedang saling terhubung namun juga melakukan ujicoba eksport pada saat salah satu node dalam kondisi mati/tidak terhubung. Ujicoba dilakukan dalam kondisi node 3 tidak terhubung dan data di eksport menuju node 1. Setelah di eksport, node 3 dihidupkan kembali/terhubung dan dilakukan pengecekan apakah table yang baru saja di eksport otomatis terbentuk di node 3? Apakah jumlah records sama antara node 1, node 2 dan node 3?



Gambar 4.3 Hasil records ketiga node

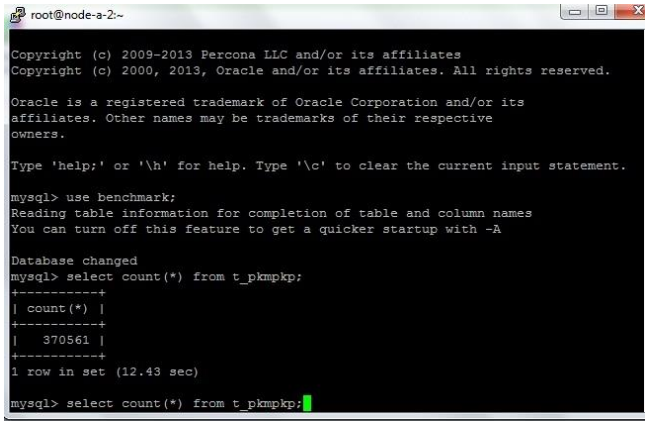
Pada gambar 4.3 menunjukan bahwa setelah node 3 dihidupkan secara otomatis table ttm terbentuk dan jumlah record sama antara node 1, node 2 dan node 3.

4.1.3 Ujicoba Query



Gambar 4.4 Hasil Query m_data_pribadi

Dari gambar 4.4 menunjukan hasil query pada percona dengan SQL " select count(*) from m_data_pribadi" yang menghasilkan hitungan records sejumlah 758.464 dengan waktu 10.55 detik



Gambar 4.5 Query t_pkmpkp

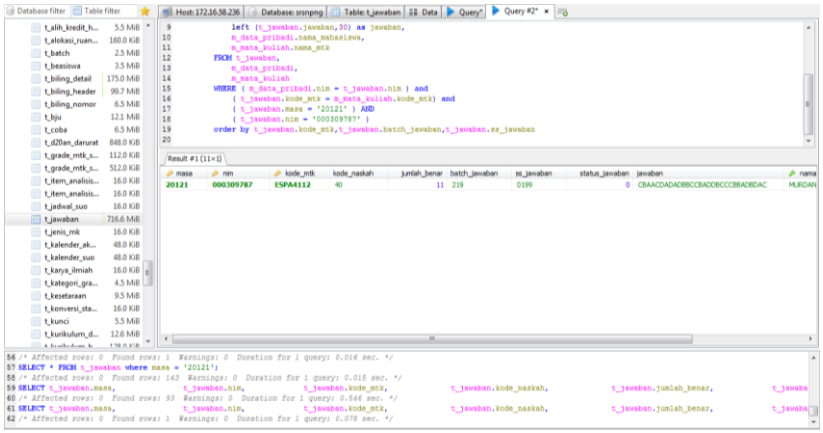
Dari gambar 4.5 menunjukan hasil query dengan SQL "select count(*) from t_pkmpkp" yang menghasilkan hitungan record sebanyak 370.561 dengan waktu 12,43 detik.

Percobaan diatas menunjukan hasil query dalam waktu 0.016 detik. Syntax SQL yang digunakan adalah :

```
SELECT t_jawaban.masa, t_jawaban.nim, t_jawaban.kode_mtk,
t_jawaban.kode_naskah, t_jawaban.jumlah_benar, t_jawaban.batch_jawaban,
t_jawaban.ss_jawaban, t_jawaban.status_jawaban, left (t_jawaban.jawaban,30) as
jawaban, m_data_pribadi.nama_mahasiswa, m_mata_kuliah.nama_mtk FROM
t_jawaban, m_data_pribadi, m_mata_kuliah  WHERE ( m_data_pribadi.nim =
t_jawaban.nim ) and ( t_jawaban.kode_mtk = m_mata_kuliah.kode_mtk) and (
t_jawaban.masa = '20121' ) AND t_jawaban.kode_mtk = 'EKMA4315' order by
t_jawaban.nim,t_jawaban.batch_jawaban,t_jawaban.ss_jawaban
```

Percobaan diatas menunjukan hasil query sebanyak 93 baris dengan waktu 0,546 detik. Syntax SQL yang digunakan adalah:

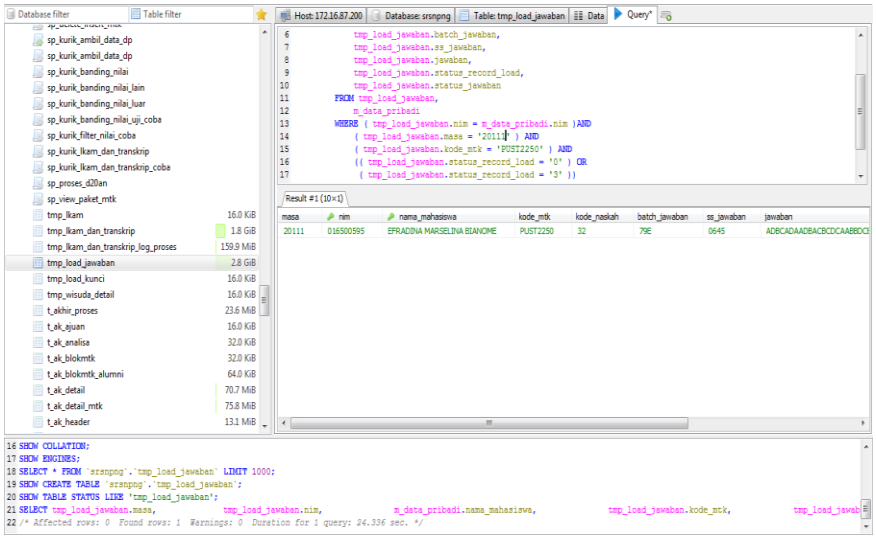
```
SELECT t_jawaban.masa,t_jawaban.nim, t_jawaban.kode_mtk,
t_jawaban.kode_naskah,t_jawaban.jumlah_benar,t_jawaban.batch_jawaban,
t_jawaban.ss_jawaban,t_jawaban.status_jawaban,left (t_jawaban.jawaban,30) as
jawaban,m_data_pribadi.nama_mahasiswa, m_mata_kuliah.nama_mtk FROM
t_jawaban, m_data_pribadi, m_mata_kuliah WHERE ( m_data_pribadi.nim =
t_jawaban.nim ) and ( t_jawaban.kode_mtk = m_mata_kuliah.kode_mtk) and(
t_jawaban.masa = '20121' ) and t_jawaban.batch_jawaban = '219' order by
t_jawaban.nim,t_jawaban.kode_mtk,t_jawaban.batch_jawaban,t_jawaban.ss_jawaban
```



Gambar 4.8

Dari gambar 4.8 menunjukan bahwa query menghasilkan 1 baris dengan waktu 0.078 detik. Query ini bertujuan untuk mengetahui jawaban pada masa 20121 untuk data nim 000309787. Query yang digunakan adalah :

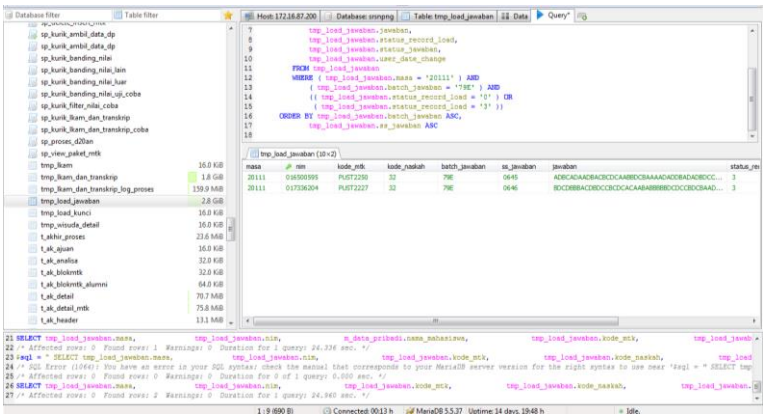
```
SELECT t_jawaban.masa, t_jawaban.nim, t_jawaban.kode_mtk,
t_jawaban.kode_naskah, t_jawaban.jumlah_benar, t_jawaban.batch_jawaban,
t_jawaban.ss_jawaban, t_jawaban.status_jawaban, left (t_jawaban.jawaban,30) as
jawaban, m_data_pribadi.nama_mahasiswa, m_mata_kuliah.nama_mtk FROM
t_jawaban, m_data_pribadi, m_mata_kuliah WHERE ( m_data_pribadi.nim =
t_jawaban.nim ) and ( t_jawaban.kode_mtk = m_mata_kuliah.kode_mtk) and (
t_jawaban.masa = '20121' ) AND ( t_jawaban.nim = '000309787' ) order by
t_jawaban.kode_mtk,t_jawaban.batch_jawaban,t_jawaban.ss_jawaban
```



Gambar 4.9

Dari gambar 4.9 menunjukan bahwa hasil query menghasilkan 1 baris data dengan waktu 24.336 detik. Query yang digunakan adalah

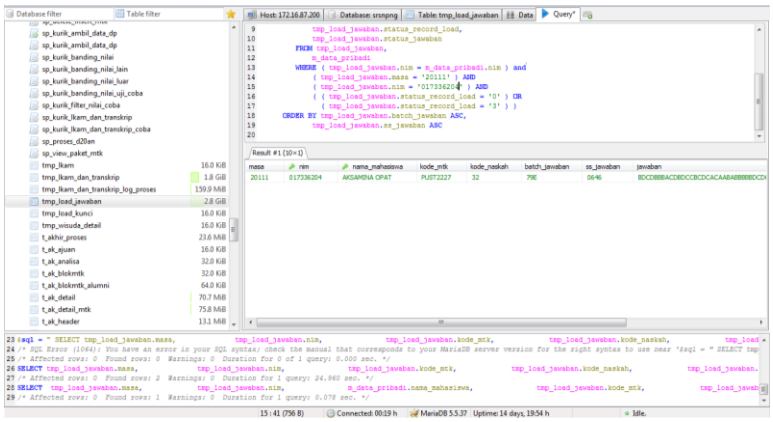
```
SELECT tmp_load_jawaban.masa, tmp_load_jawaban.nim,
m_data_pribadi.nama_mahasiswa, tmp_load_jawaban.kode_mtk,
tmp_load_jawaban.kode_naskah, tmp_load_jawaban.batch_jawaban,
tmp_load_jawaban.ss_jawaban, tmp_load_jawaban.jawaban,
tmp_load_jawaban.status_record_load, tmp_load_jawaban.status_jawaban
FROM tmp_load_jawaban, m_data_pribadi  WHERE ( tmp_load_jawaban.nim =
m_data_pribadi.nim )AND ( tmp_load_jawaban.masa = '20111' ) AND
( tmp_load_jawaban.kode_mtk = 'PUST2250' ) AND ((
tmp_load_jawaban.status_record_load = '0' ) OR (
tmp_load_jawaban.status_record_load = '3' )) ORDER BY
tmp_load_jawaban.batch_jawaban ASC, tmp_load_jawaban.ss_jawaban ASC
```



Gambar 4.10

Dari gambar 4.10 menunjukan hasil 2 baris dengan waktu 24,960 detik.Query yang digunakan adalah:

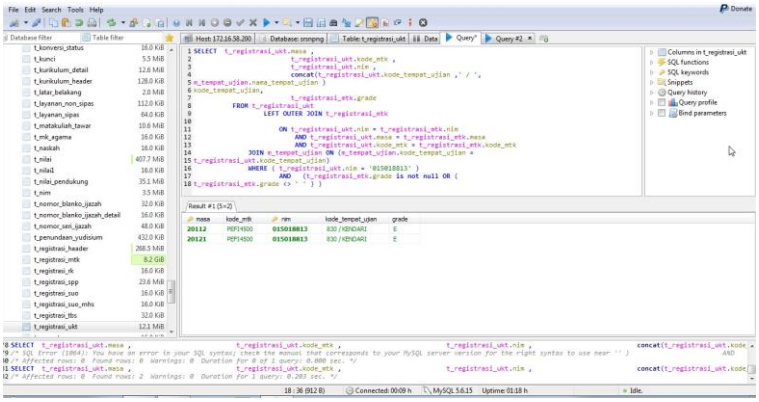
```
SELECT tmp_load_jawaban.masa, tmp_load_jawaban.nim,
tmp_load_jawaban.kode_mtk,  tmp_load_jawaban.kode_naskah,
tmp_load_jawaban.batch_jawaban, tmp_load_jawaban.ss_jawaban,
tmp_load_jawaban.jawaban, tmp_load_jawaban.status_record_load,
tmp_load_jawaban.status_jawaban, tmp_load_jawaban.user_date_change
FROM tmp_load_jawaban WHERE ( tmp_load_jawaban.masa = '20111' ) AND
( tmp_load_jawaban.batch_jawaban = '79E' ) AND ((
tmp_load_jawaban.status_record_load = '0' ) OR (
tmp_load_jawaban.status_record_load = '3' )) ORDER BY
tmp_load_jawaban.batch_jawaban ASC, tmp_load_jawaban.ss_jawaban ASC
```



Gambar 4.11

Dari gambar 4.11 menunjukan hasil 1 baris dengan waktu 0.078 detik.Query yang digunakan adalah:

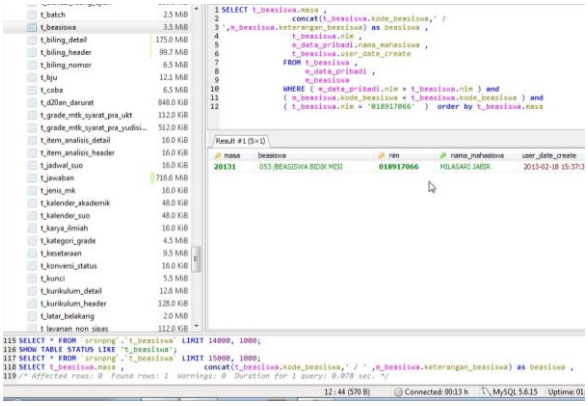
```
 SELECT  tmp_load_jawaban.masa,
tmp_load_jawaban.nim,
m_data_pribadi.nama_mahasiswa,
tmp_load_jawaban.kode_mtk,
tmp_load_jawaban.kode_naskah,
tmp_load_jawaban.batch_jawaban,
tmp_load_jawaban.ss_jawaban,
tmp_load_jawaban.jawaban,
tmp_load_jawaban.status_record_load,
tmp_load_jawaban.status_jawaban
FROM tmp_load_jawaban,
m_data_pribadi
WHERE ( tmp_load_jawaban.nim = m_data_pribadi.nim ) and
( tmp_load_jawaban.masa = '20111' ) AND
( tmp_load_jawaban.nim = '017336204' ) AND
( ( tmp_load_jawaban.status_record_load = '0' ) OR
( tmp_load_jawaban.status_record_load = '3' ) )
ORDER BY tmp_load_jawaban.batch_jawaban ASC,
tmp_load_jawaban.ss_jawaban ASC
```



Gambar 4.12

Dari gambar 4.12 menunjukan hasil 2 baris dengan waktu 0.203 detik. Query yang digunakan adalah:

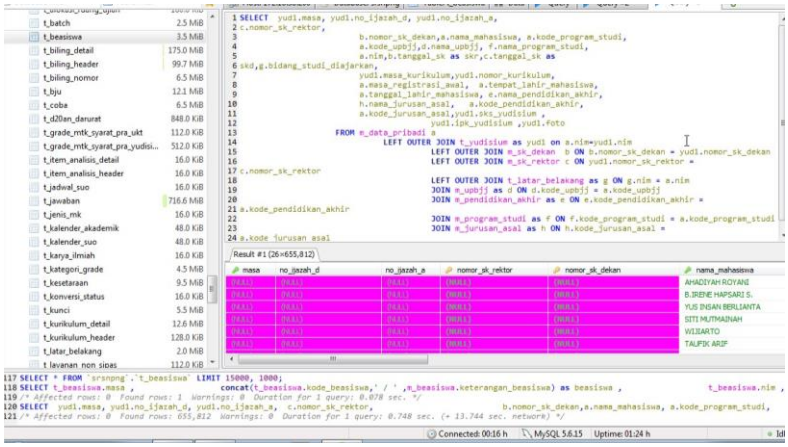
```
SELECT  t_registrasi_ukt."masa" ,t_registrasi_ukt."kode mtk" ,t_registrasi_ukt."nim" ,
m_tempat_ujian."kode tempat ujian",m_tempat_ujian."nama tempat ujian",
t_registrasi_mtk."grade" FROM dba.t_registrasi_ukt LEFT OUTER JOIN dba.t_registrasi_mtk
ON t_registrasi_ukt."nim" = t_registrasi_mtk."nim" AND t_registrasi_ukt."masa" =
t_registrasi_mtk."masa" AND t_registrasi_ukt."kode mtk" = t_registrasi_mtk."kode mtk"
JOIN dba.m_tempat_ujian ON (m_tempat_ujian."kode tempat ujian" =
t_registrasi_ukt."kode tempat ujian") WHERE ( t_registrasi_ukt."nim" = '015018813' )
AND   (t_registrasi_mtk."grade" is not null OR (t_registrasi_mtk."grade" <> ' ' ) )
```



Gambar 4.13

Dari gambar 4.13 menunjukan hasil 1 baris dengan waktu 0.078 detik. Query yang digunakan adalah:

```
SELECT t_beasiswa."masa" ,
t_beasiswa."kode beasiswa",
m_beasiswa."keterangan beasiswa",
t_beasiswa."nim" ,
m_data_pribadi."nama mahasiswa" ,
t_beasiswa."user date create"
FROM dba.t_beasiswa,
dba.m_data_pribadi ,
dba.m_beasiswa
WHERE ( m_data_pribadi."nim" = t_beasiswa."nim" ) and
( m_beasiswa."kode beasiswa" = t_beasiswa."kode beasiswa" ) and
( t_beasiswa."nim" = '018917066' ) order by t_beasiswa."masa" ;
```

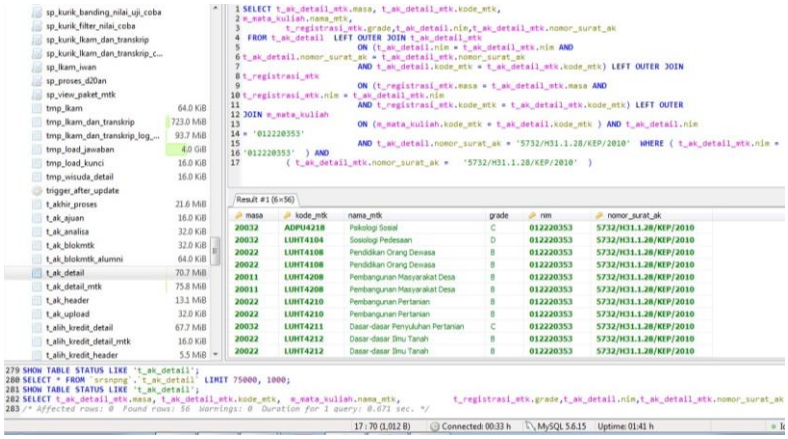


Gambar 4.14

Dari gambar 4.14 menunjukan hasil query sejumlah 655.812 baris dengan waktu 13,744 detik. Query yang digunakan adalah:

```
SELECT  yud1."masa", yud1."no ijazah d", yud1."no ijazah a",
c."nomor sk rektor",
b."nomor sk dekan",a."nama mahasiswa", a."kode program studi",
a."kode upbjj",d."nama upbjj", f."nama program studi",
a.nim,b."tanggal sk" as skr,c."tanggal sk" as skd,g."bidang studi diajarkan",
yud1."masa kurikulum",yud1."nomor kurikulum",
a."masa registrasi awal",  a."tempat lahir mahasiswa",
a."tanggal lahir mahasiswa", e."nama pendidikan akhir",
h."nama jurusan asal",   a."kode pendidikan akhir",
a."kode jurusan asal",yud1."sks yudisium" ,
yud1."ipk yudisium" ,yud1."foto"
FROM dba.m_data_pribadi a
LEFT OUTER JOIN dba.t_yudisium as yud1 on a."nim"=yud1."nim"
LEFT OUTER JOIN dba.m_sk_dekan  b ON b."nomor sk dekan" = yud1."nomor sk dekan"
LEFT OUTER JOIN dba.m_sk_rektor c ON yud1."nomor sk rektor" =c."nomor sk rektor"
LEFT OUTER JOIN dba.t_latar_belakang as g ON g."nim" = a."nim"
JOIN dba.m_upbjj as d ON d."kode upbjj" = a."kode upbjj"
JOIN dba.m_pendidikan_akhir as e ON e."kode pendidikan akhir" =a."kode pendidikan akhir"
JOIN dba.m_program_studi as f ON f."kode program studi" = a."kode program studi"
JOIN dba.m_jurusan_asal as h ON h."kode jurusan asal" =a."kode jurusan asal";
```

Pada query diatas dapat dilihat bahwa query menggunakan relasi sebanyak 9 buah table. Hal ini menunjukan bahwa Percona cukup mumpuni untuk menghandle query dengan banyak table dan dalam pencarian 655.812 baris.



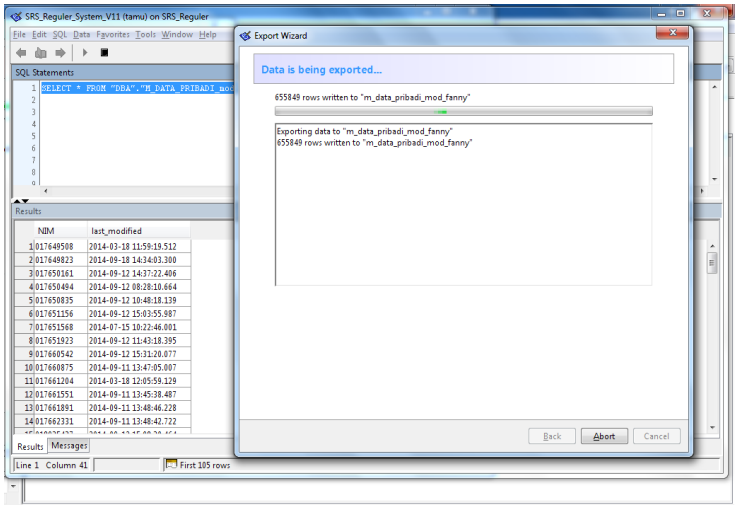
Gambar 4.15

Dari gambar 4.15 menunjukan hasil query sejumlah 56 baris dengan waktu 0,671 detik. Query yang digunakan adalah:

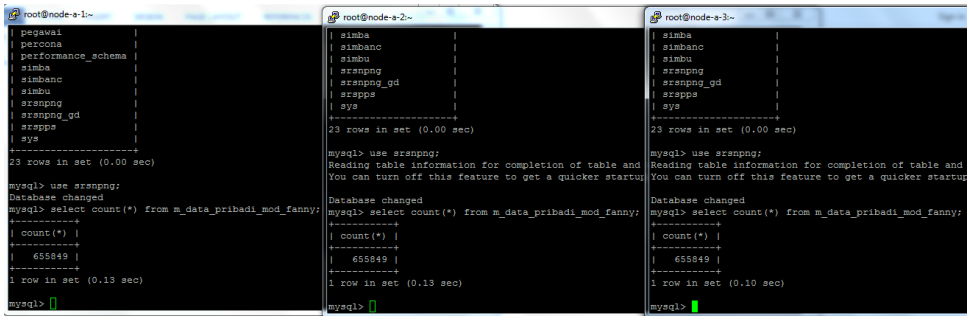
```
SELECT t_alih_kredit_detail_mtk."masa",
t_alih_kredit_detail_mtk."kode mtk",
m_mata_kuliah."nama mtk",
t_registrasi_mtk."grade",
t_alih_kredit_detail."nim",
t_alih_kredit_detail_mtk."nomor surat ak"
FROM dba.t_alih_kredit_detail
LEFT OUTER JOIN dba.t_alih_kredit_detail_mtk
ON (t_alih_kredit_detail."nim" = t_alih_kredit_detail_mtk."nim"
AND t_alih_kredit_detail."nomor surat ak" = t_alih_kredit_detail_mtk."nomor surat ak"
AND t_alih_kredit_detail."kode mtk" = t_alih_kredit_detail_mtk."kode mtk")
LEFT OUTER JOIN dba.t_registrasi_mtk
ON (t_registrasi_mtk."masa" = t_alih_kredit_detail_mtk."masa"
AND t_registrasi_mtk."nim" = t_alih_kredit_detail_mtk."nim"
AND t_registrasi_mtk."kode mtk" = t_alih_kredit_detail_mtk."kode mtk")
LEFT OUTER JOIN dba.m_mata_kuliah
ON (m_mata_kuliah."kode mtk" = t_alih_kredit_detail."kode mtk" )
AND t_alih_kredit_detail."nim" = '012220353'
AND t_alih_kredit_detail."nomor surat ak" = '5732/H31.1.28/KEP/2010'
WHERE ( t_alih_kredit_detail_mtk."nim" ='012220353' )
AND ( t_alih_kredit_detail_mtk."nomor surat ak" = '5732/H31.1.28/KEP/2010' );
```

4.1.4 Ujicoba pada saat dua node di eksport dan melakukan query

Pada kedua node dilakukan eksport data kemudian secara bersamaan dilakukan query yang sama.



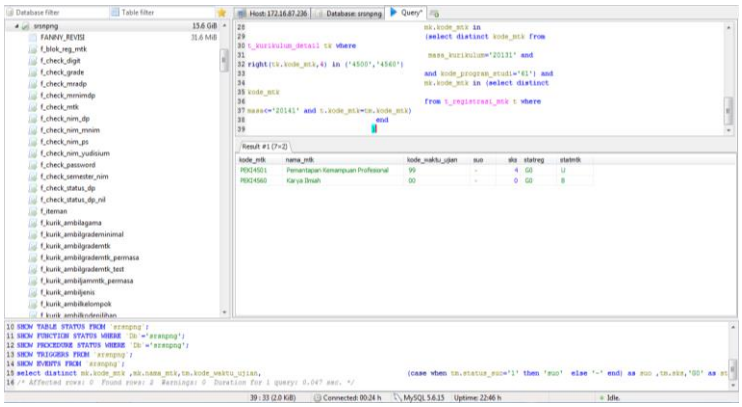
Gambar 4.16
Melakukan eksport data M_data_pribadi di kedua node dengan nama table yang berbeda



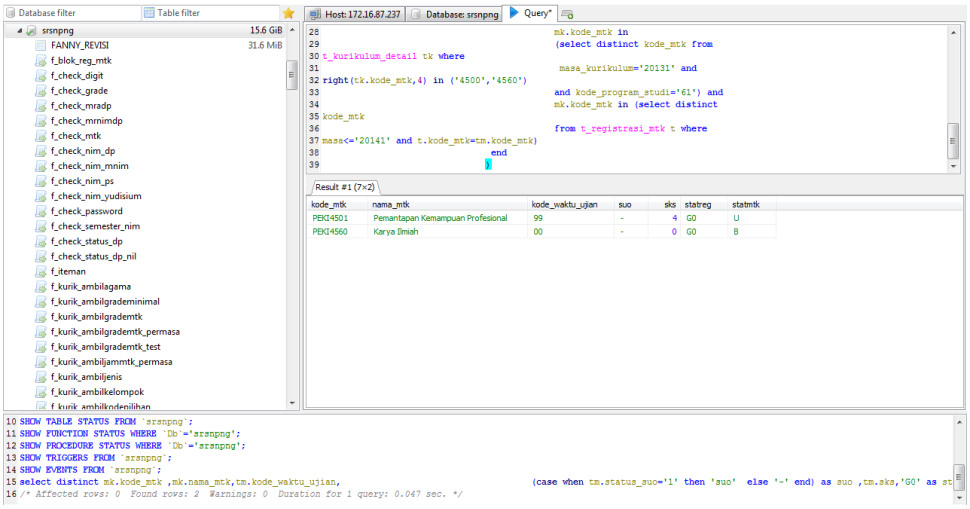
Gambar 4.17
Data berhasil di eksport dan tereplikasi ke seluruh node

```
select distinct mk.kode_mtk ,mk.nama_mtk,tm.kode_waktu_ujian,
(case when tm.status_suo='1' then 'suo'
else '-' end) as suo ,tm.sks,'G0' as statreg,
(case when mk.kode_mtk in (select
distinct kode_mtk from t_registrasi_mtk where masa<'20141') then 'U' else'B' end)  as statmtk
```

```
from m_mata_kuliah mk inner join
t_matakuliah_tawar tm on mk.kode_mtk=tm.kode_mtk
join m_program_studi ps on ps.kode_program_studi=mk.kode_program_studi
where tm.masa='20141' and
(
case when ps.kode_fakultas='1'
then
mk.kode_mtk in
(select distinct kode_mtk from t_kurikulum_detail tk where masa_kurikulum='20131' and
right(tk.kode_mtk,4) in ('4501','4560') and kode_program_studi='61') and
mk.kode_mtk in (select distinct kode_mtk from t_registrasi_mtk t where
masa<='20141' and t.kode_mtk=tm.kode_mtk)
else
mk.kode_mtk in
(select distinct kode_mtk from t_kurikulum_detail tk where masa_kurikulum='20131' and
right(tk.kode_mtk,4) in ('4500','4560') and kode_program_studi='61') and mk.kode_mtk in (select
distinct kode_mtk from t_registrasi_mtk t where masa<='20141' and t.kode_mtk=tm.kode_mtk)
end )
```



Gambar 4.18 Hasil query di node 236 dengan waktu 0.047 sec



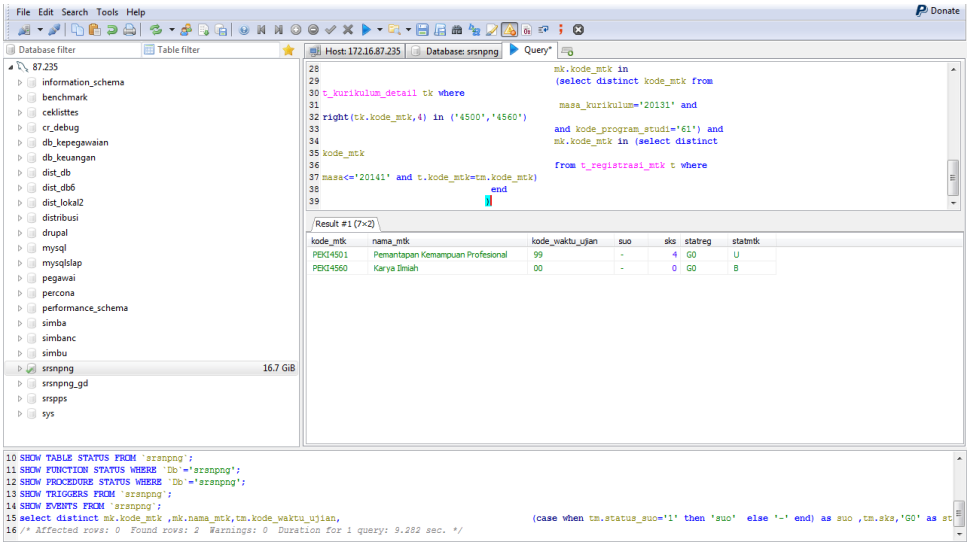
Gambar 4.19 Hasil query di node 237 dengan waktu 0.047 sec

4.1.5 Ujicoba satu node di eksport dan tiga node melakukan query

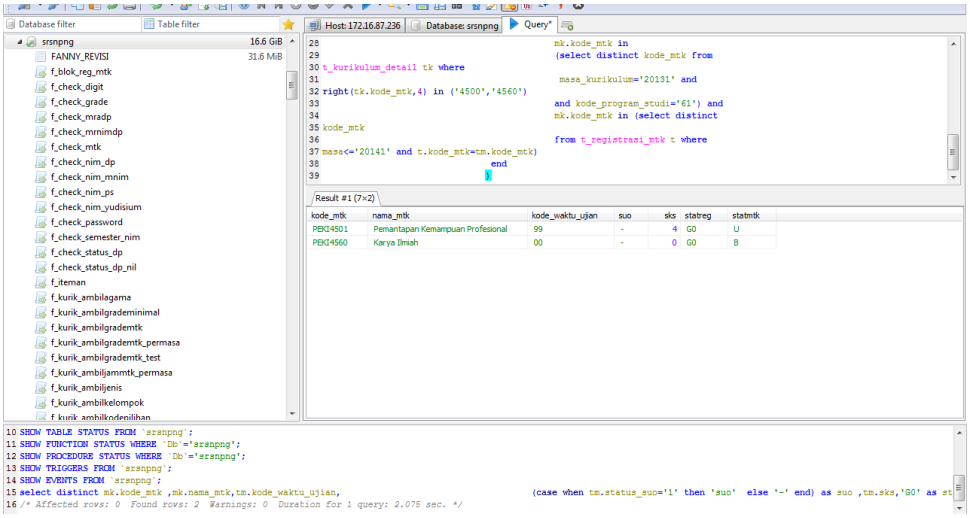
Commit: 100

Source Name	Source Type	Destination Name	Type	Key	Width	Dec	Nulls	Initial Value
masa	varchar(5)	masa	char	☑	5		☐	spaces
nim	varchar(9)	nim	char	☑	9		☐	spaces
kode mtk	varchar(8)	kode_mtk	char	☑	8		☐	spaces
kode sumber data r	varchar(1)	kode_sumber_data_rg	char	☐	1		☐	spaces
kode status registra	varchar(2)	kode_status_registrasi	char	☐	2		☐	spaces
kode status record	varchar(2)	kode_status_record	char	☐	2		☐	spaces
kode status spp	varchar(2)	kode_status_spp	char	☐	2		☐	spaces
kode status ujian	varchar(2)	kode_status_ujian	char	☐	2		☐	spaces
kode status nilai	varchar(2)	kode_status_nilai	char	☐	2		☐	spaces
kode status akhir	varchar(2)	kode_status_akhir	char	☐	2		☐	spaces
batch mtk	varchar(3)	batch_mtk	char	☐	3		☐	spaces
ss mtk	varchar(4)	ss_mtk	char	☐	4		☐	spaces
total	decimal(5,2)	total	decimal	☐	5	2	☑	
grade	varchar(1)	grade	char	☐	1		☑	
user create	varchar(15)	user_create	char	☐	15		☑	
user date create	timestamp	user_date_create	timestamp	☐			☑	
user change	varchar(15)	user_change	char	☐	15		☑	
user date change	timestamp	user_date_change	timestamp	☐			☐	today

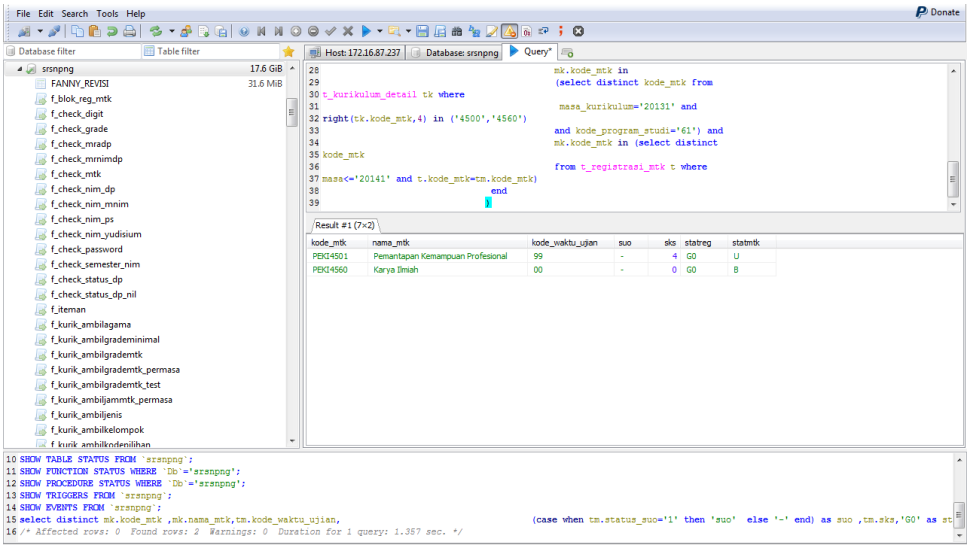
Gambar 4.20 Eksport data T_registrasi_mtk pada node 1



Gambar 4.21 Query di node 1 dengan waktu 9.282 sec



Gambar 4.21 Melakukan query di node 2 dengan waktu 2,072 sec menghasilkan dua buah baris



Gambar 4.24 Query di node 3 dengan waktu 1.357 sec

1.2 Pembahasan

4.2.1 Pada saat melakukan eksport data yang berhasil di eksport adalah :

Table	Record
T_REGISTRASI_MTK	20.785.975
T_REGISTRASI_HEADER	2.605.692
M_DATA_PRIBADI	758.464
T_Nilai	1.487.938
T_jawaban	2.139.500
M_Mata_Kuliah	2.782
TMP_Load_Jawaban	11.960.356
T_Yudisium	44.436
M_SK_Dekan	632
M_SK_Rektor	183
T_Latar_Belakang	10.955
M_UPBJJ	44
M_Pendidikan_akhir	13
M_Program_Studi	120
M_Jurusan_Asal	420
T_Alih_Kredit_Header	44.870
T_Alih_Kredit_Detail	790.484
T_Registrasi_UKT	43.924
T_Beasiswa	15.900
T_Znilai	723.932

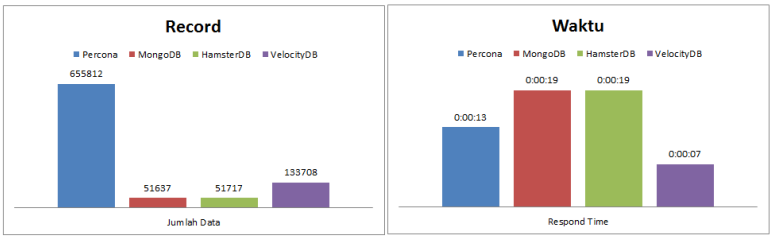
T_PKMPKP	370.561

Tabel 4.2

4.2.2 Pada saat melakukan query dihasilkan data sebagai berikut :

Query	Jumlah Baris	Waktu (Detik)
Menghitung jumlah data	758.464	10,55
Menghitung jumlah data	370.561	12,43
3 relasi table dengan 2 kondisi	1	0,016
3 relasi table dengan 2 kondisi	93	0,546
3 relasi table dengan 2 kondisi	1	0,078
2 relasi table dengan 4 kondisi	1	24,336
1 relasi table dengan 4 kondisi	2	24,960
2 relasi table dengan 4 kondisi	1	0,078
3 relasi table dengan 3 kondisi	2	0,203
3 relasi table dengan 1 kondisi	1	0,078
9 relasi table	655.812	13,744
4 relasi table dengan 8 kondisi	56	0,671
2 node eksport		

Tabel 4.3



Grafik 1. Perbandingan database.
Sumber data untuk MangoDb, HamsterDB dan VelocityDB oleh http://stssoft.com/

Grafik diatas menunjukan performa Percona lebih baik yakni dibutuhkan waktu 13 detik untuk jumlah record 655.812. Berdasarkan peringkat yang dirilis oleh db-engines.com pada desember 2014 MongoDB yang berada di peringkat kelima membutuhkan waktu 19 detik untuk jumlah record 51.637

	Peringkat
MongoDB	5
Percona	82
HamsterDB	172
VelocityDB	206

Tabel 4.4 Peringkat Database Engine
Sumber: http://db-engines.com

Pada saat dilakukan eksport data di kedua node dengan jumlah data 758.464 dan dilakukan query rata-rata waktu yang dibutuhkan kurang adalah 0,047 detik. Dan pada saat dilakukan eksport data di salah satu node dengan jumlah data 20.785.975 kemudian dilakukan query di ketiga node dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 2 detik, kecuali pada node yang di eksport membutuhkan waktu lebih lama yakni 9 detik, hal ini masih dapat dikatakan memiliki respon cepat apabila dilihat dari jumlah data yang di eksport.

1.3 Simpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa Percona memiliki *respond time* yang baik dibandingkan database lain seperti MongoDB, HamsterDB dan VelocityDB. Percona mampu mengalahkan kecepatan akses data MongoDB yang memiliki peringkat kelima database.

Daftar Pustaka

Hutabarat, Bernaridho I (2004), Pengelolaan Basisdata. Yogyakarta: Penerbit Andi.

http://db-engines.com/en/ranking_trend/system/Percona+Server

http://www.percona.com/software/percona-server/users

https://gudanglinux.wordpress.com/tag/openstack/

http://www.nctechnews.com/2014/10/percona-expands-support-for-openstack.html

Kadir, Abdul (2010). Mudah mempelajari Basis data MySQL. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman (1992). Qualitative data Analysis. Diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi; pendamping Mulyarto. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. (Buku asli diterbitkan tahun 1984).